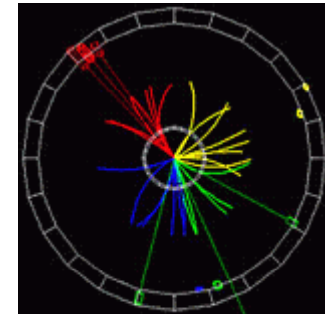


# Présentation du Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire

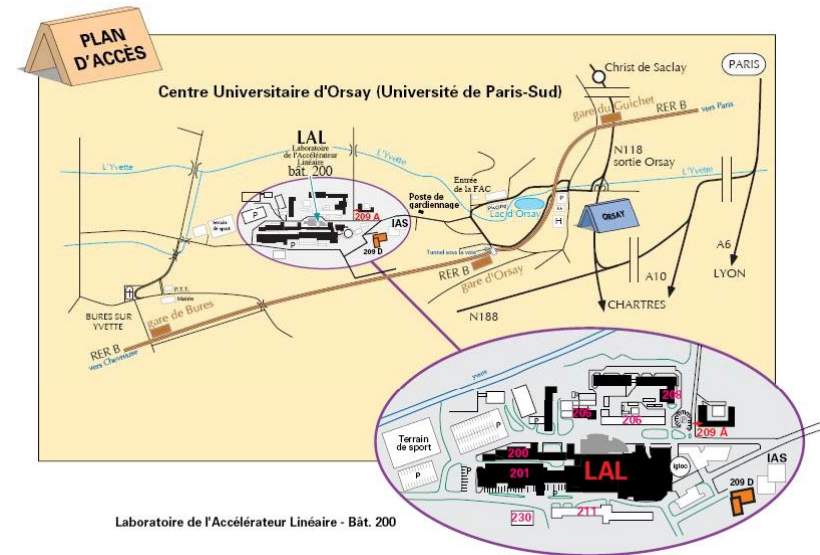
Nicolas ARNAUD ([narnaud@lal.in2p3.fr](mailto:narnaud@lal.in2p3.fr))

- Un grand laboratoire de recherche publique
- Un laboratoire « cinquantaire »
- Le domaine de recherche
- Un laboratoire constructeur



# Présentation générale

- Le LAL est situé sur le campus de **l'Université Paris Sud** (Paris XI), entre Orsay et Bures sur Yvette
- Site web : <http://www.lal.in2p3.fr/>
- Laboratoire de l'**Accélérateur Linéaire**, en abrégé **LAL**
- **Nom historique** : le grand accélérateur linéaire construit en 1957 a cessé ses activités en 2004. Le LAL vient d'en construire un plus petit, **PHIL**, pour mener des activités de Recherche & Développement.



"Hands of  
Internatio

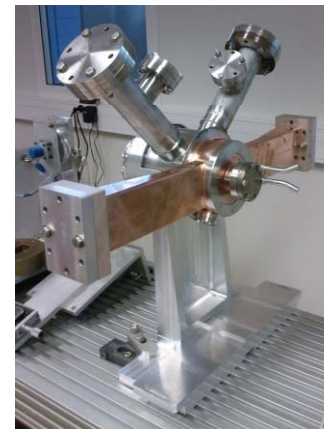
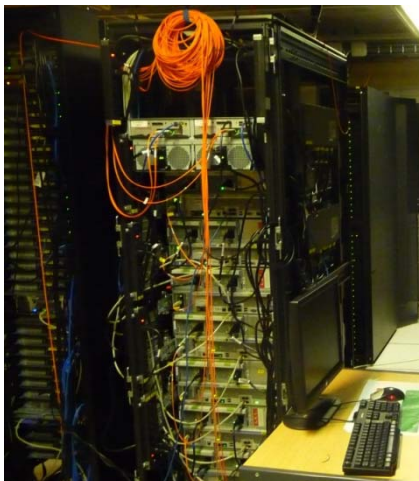
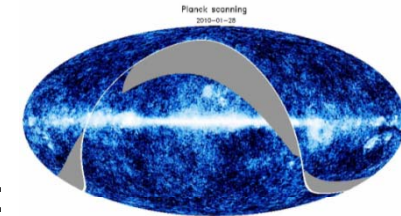
# Présentation générale

- Le LAL est une **unité mixte de l'IN2P3/CNRS** et de **l'Université Paris Sud**
- **CNRS** : **C**entre **N**ational de la **R**echerche **S**cientifique  
→ Un organisme **public** de recherche :  
32 000 personnes, budget de 3,4 milliards d'€
- **IN2P3** : **I**nstitut **N**ational de **P**hysique **N**ucléaire et de **P**hysique des **P**articules  
→ Un des dix instituts [structures regroupant des disciplines proches] du CNRS  
→ L'un des deux instituts nationaux ; créé en **1971**
- **Unité mixte** : le LAL rassemble des chercheurs CNRS (sans charge d'enseignement) et des enseignants-chercheurs qui dépendent de l'Université Paris Sud et enseignent sur le campus



# Présentation générale

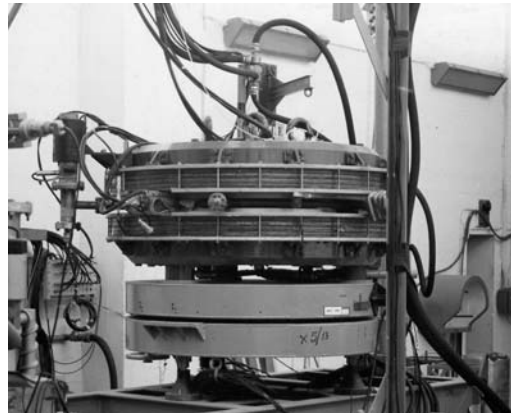
- Le plus grand laboratoire de l'IN2P3/CNRS consacré à la **physique des particules** et à la **cosmologie** :
  - ~120 chercheurs (70% / 30%) répartis en une douzaine de groupes
  - ~220 ingénieurs et techniciens
  - Budget annuel d'environ 20 millions d'€
- Implication dans des **expériences sur plusieurs continents** : Europe, Etats-Unis, Argentine, Japon et même... dans l'espace
- **Six services techniques**, beaucoup d'activités **R&D sur accélérateurs**



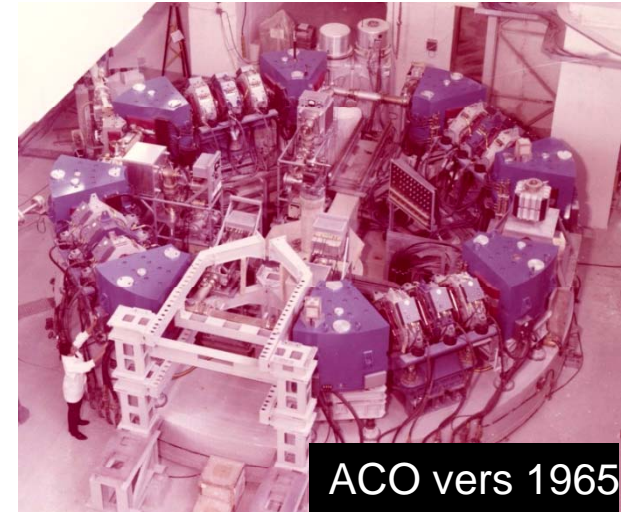
# 1956 – 2010 : survol de l'histoire du LAL



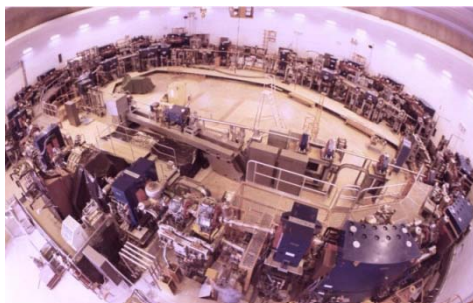
Chantier du LAL fin 1957



ADA au LAL en 1962 : premier collisionneur e<sup>+</sup>e<sup>-</sup>



ACO vers 1965



DCI (Dispositif de Collisions dans l'Igloo), années 1970



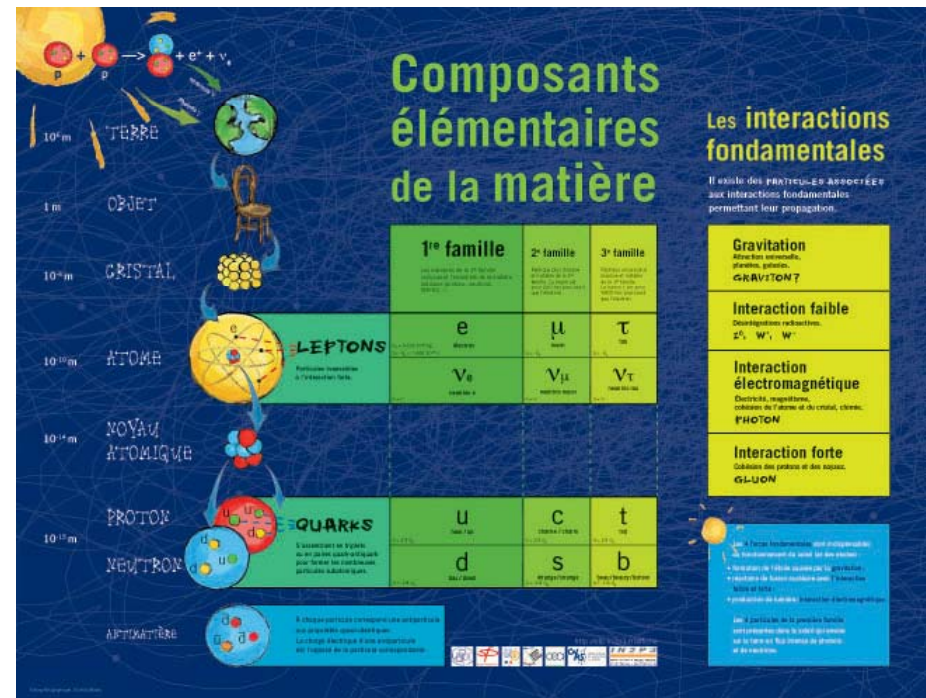
Le site du LAL en 1981

ACO aujourd'hui : un musée & un monument historique



# Le domaine de recherche du LAL

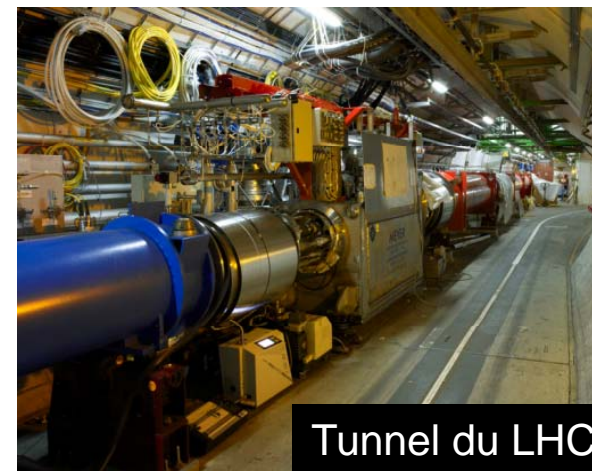
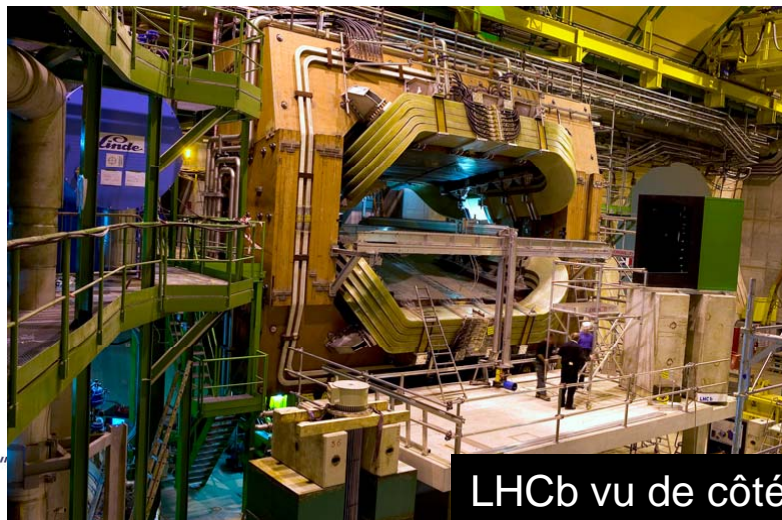
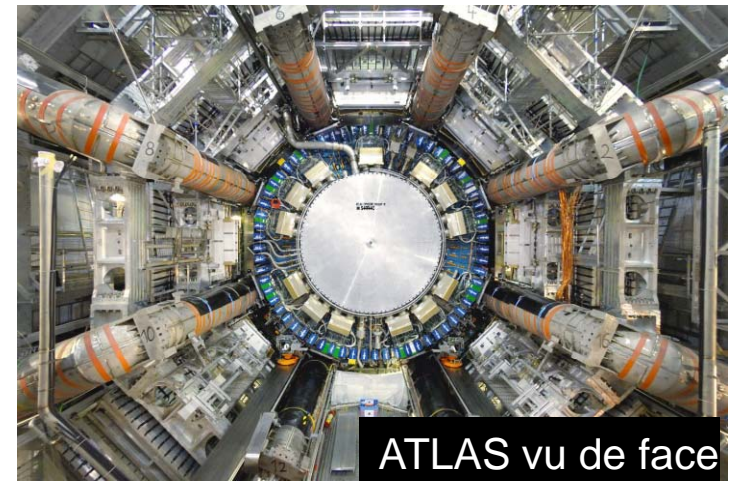
- Au LAL, on étudie les **constituants de la matière** : les particules élémentaires
  - Combien sont-elles ?
  - Quelles sont leurs propriétés ?
  - Quelles sont les forces qui les gouvernent ?
- Ce monde, « **l'infiniment petit** », a des liens étroits avec celui de « **l'infiniment grand** », c'est-à-dire l'étude de l'Univers.
- Au LAL des groupes s'intéressent également à la composition de l'Univers et à son histoire, du Big-bang jusqu'à nos jours.
- On observe aussi des particules en provenance de l'espace !
- Ces études demandent d'importantes ressources techniques & informatiques.



<http://quarks.lal.in2p3.fr/afficheComposants/index.html>

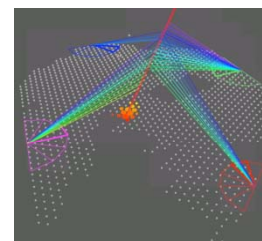
# Physique expérimentale au LAL

- **Projet phare : le « grand collisionneur à hadrons » (LHC) du CERN**
  - **~50% des physiciens impliqués dans deux expériences, ATLAS et LHCb**
  - **Importantes contributions techniques pour les détecteurs et l'accélérateur**

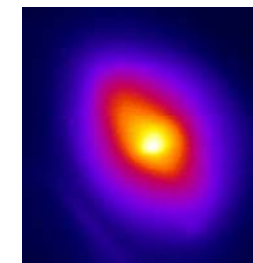
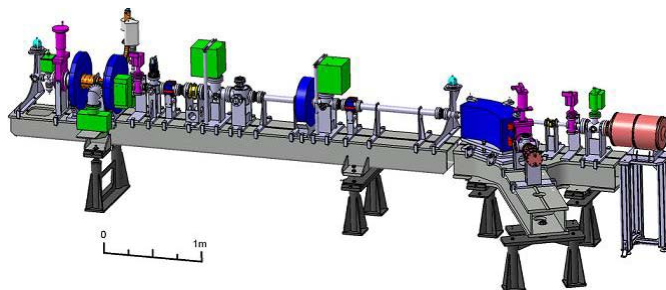


# Autres projets

- Première incursion dans le spatial : le satellite **Planck**
- Plusieurs expériences sur accélérateurs : **BaBar**, **DØ**, **H1**
- Observatoire **Auger** pour les rayons cosmiques de très haute énergie



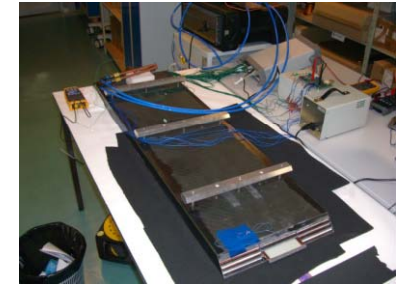
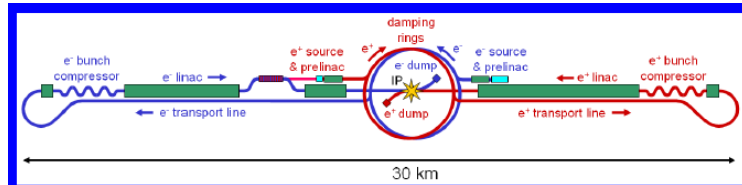
- Etude du neutrino électronique par les détecteurs successifs **NEMO**
- Recherche directe des ondes gravitationnelles par l'interféromètre **Virgo**
- Accélérateurs : **XFEL** en Allemagne, **PHIL** au LAL, **ATF/ATF2** au Japon



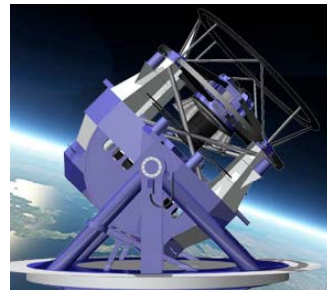


# Implications dans les projets du futur

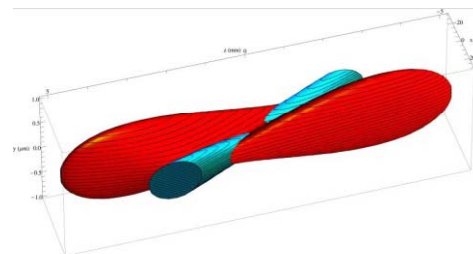
- Prochaine génération de collisionneurs électrons – positrons de haute énergie  
→ Projets **ILC** et **Clic**



- Futur télescope **LSST**



- Projet de collisionneur électrons – positrons à plus basse énergie :  
la « super usine à mésons B » **SuperB**



- etc.

⇒ Les projets sont aujourd'hui si complexes et si vastes qu'il faut les préparer des années à l'avance. L'enjeu est de démontrer leur faisabilité pour un coût raisonnable.

# Des services techniques & administratifs

- **5 Services techniques**

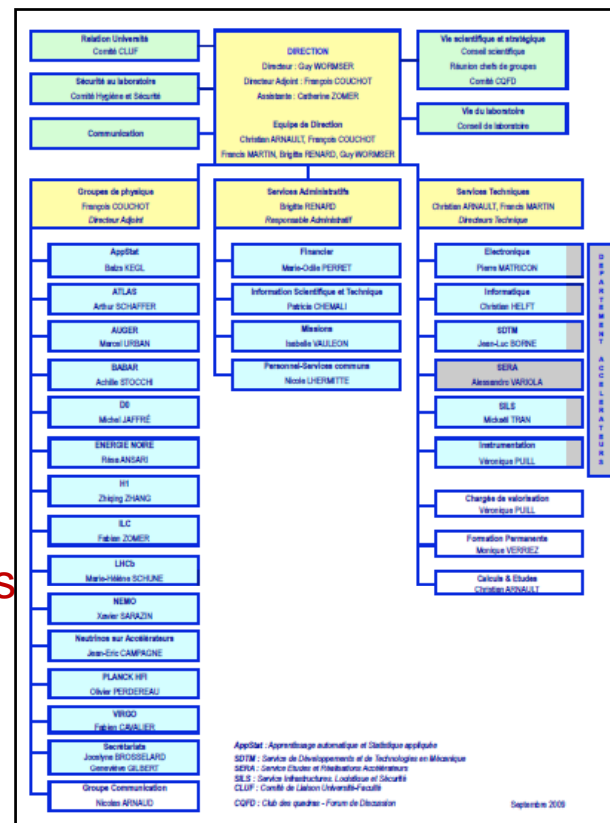
- Electronique
- Informatique
- Infrastructure, logistique et sécurité
- Développements et technologies en mécanique
- Études et réalisations accélérateurs
- + 1 département accélérateur transverse aux services

- **Des plateformes utilisées par d'autres laboratoires**

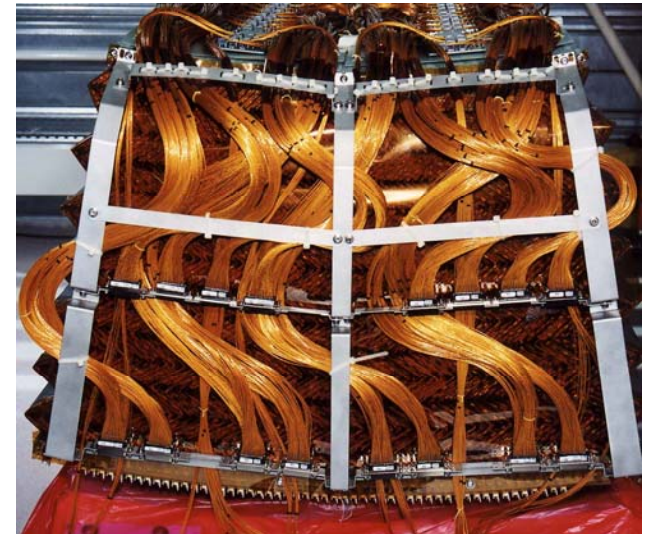
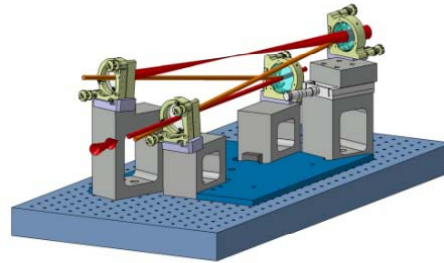
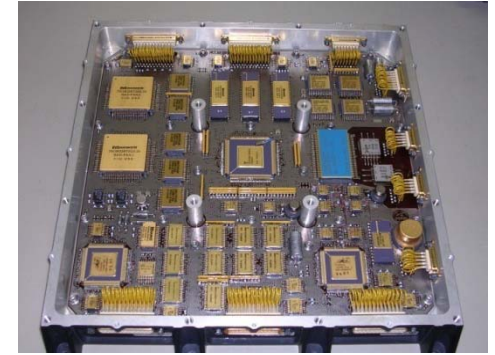
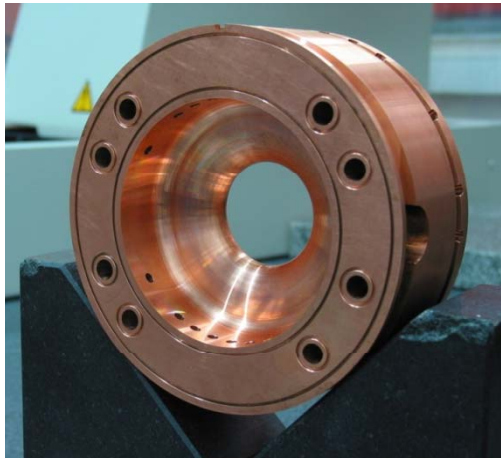
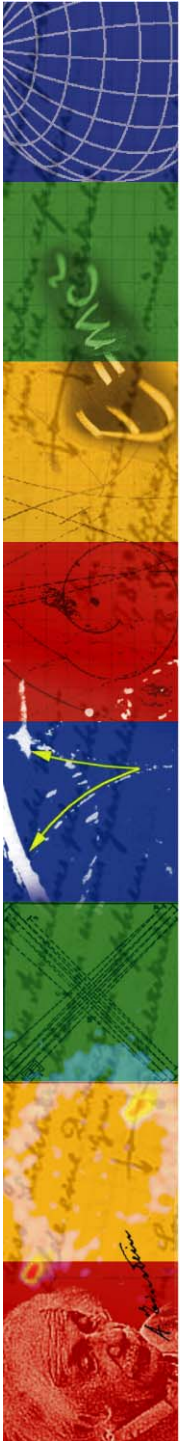
- Pôle de micro-électronique
- Projets PHIL et CALVA
- Grille de calcul GRIF
- Atelier de mécanique ; magasin

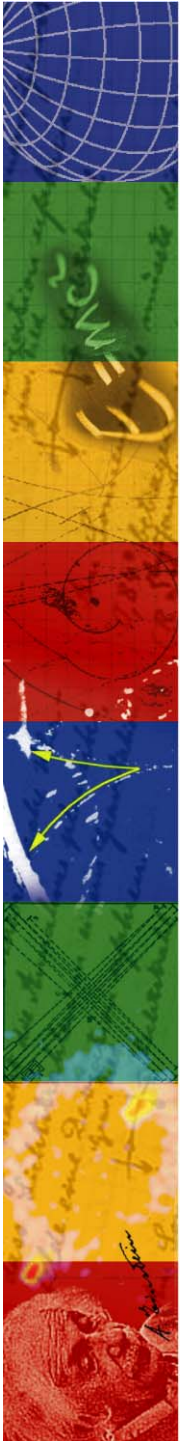
- **5 Services administratifs**

- Accueil et courrier
- Financier
- Missions
- Personnel
- Information scientifique et technique



# Exemples de réalisations techniques





"Hands on Particle Physics"  
International Masterclasses

MasterClasses 2010 au LAL

12